

4. Зырянова Л.А., Борозновская Н.Н., Небера Т.С., Агапова Е.Д. Исследование состава и люминесценции хризопраза // Геммология: сборник статей. – Томск, 2015. – С. 80–86.
5. Лютоев В.П. Структура и спектроскопия халцедона. – Екатеринбург: УрО РАН, 2004. – 116 с.
6. Плюснина И.И. Исследование структурной неупорядоченности халцедонов методом инфракрасной спектроскопии // ДАН СССР. – 1978. – Т. 240. – № 4. – С. 839–842.
7. Ramasamy V., Suresh G. Mineral Characterization and Crystalline Nature of Quartz in Ponnaiyar River Sediments, Tamilnadu, India//American-Eurasian Journal of Scientific Research. – 2009. – V. 4 (2). – P. 103–107.
8. Murata K.J., Norman II M.B. An index of crystallinity for quartz //American Journal of Science. – 1976. – V. 276. – P. 1120–1130.

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ УРОЧИЩА ОЗЕРА ПЕСЧАНОЕ УСТЬЕВОЙ ЧАСТИ Р. ЗЕЯ

Е.С. Водина

Научные руководители доцент Д.В. Юсупов, доцент А.М. Межибор

Национальный исследовательский Томский политехнический университет г. Томск, Россия

Впервые изучены геохимические особенности отложений озера Песчаное с целью реконструкции условий осадконакопления. Урочище оз. Песчаное находится в приустьевой правобережной части долины р. Зей (в 17 км от устья), дренирующей самую крупную Зейско-Буреинскую равнину Дальнего Востока и сложено в основном рыхлыми отложениями *сазанковской* и *белогорской свит* неоген-четвертичного возраста [2].

Отличительной особенностью этого района является сильно развитая оползневая активность, которая привела к образованию холмисто-грядового рельефа (рис. 1, А) [3]. В результате схода трех древних оползней сформировалось уникальное урочище с тремя параллельно ориентированными грядами и размещенными между ними котловинами, в одной из которых образовалось оз. Песчаное (рис. 1, Б).

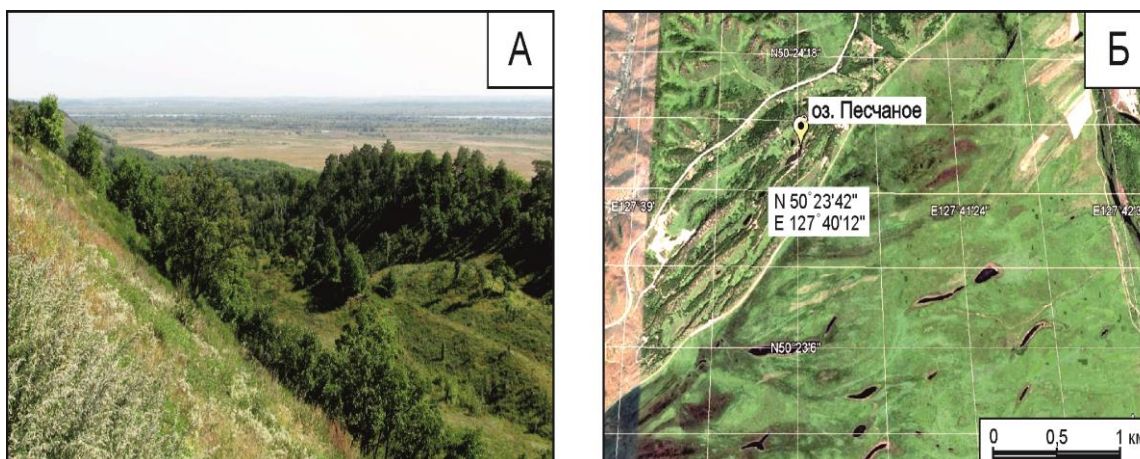


Рис. 1 Гряды древнего оползня в урочище оз. «Песчаное» (А), фрагмент космоснимка долины р. Зей (Б)

В настоящее время площадь оз. Песчаное составляет 850 м², максимальная глубина – 5,7 м, а средняя – 2,5 м и объем – 2 100 м³, также отмечается общее иссушение северо-восточной и западной окраин озера [4–6].

Пробоотбор отложений урочища выполнен в прибрежной части оз. Песчаное с помощью торфопроходческого бура ТБГ-1 с диаметром керноприемной камеры пробоотборника 2,4 см, с интервалом отбора проб 5 см (верхний метровый слой) и 10 см (нижние горизонты). Глубина скважины равна 7,5 м.

Масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS) выступает как основной метод данного исследования. Определение содержания элементов проведено в сертификационном испытательном центре Института проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов (ИПТМ) РАН (г. Черноголовка). Анализ элементов в пробах производили масс-спектральным и атомно-эмиссионным методами с индуктивно связанной плазмой. Для контроля качества анализа использовали стандартные образцы состава габбро СГД-1А (ГСО 521-84П) и СГД-2А (ГСО 8670-2005). Суммарная ошибка определения содержания элементов не превысила 30 %. Помимо количественного содержания элементов анализировались некоторые геохимические индексы, модули и отношения элементов [1]. Также применены такие методы, как:

– радиоуглеродное датирование для определения возраста (он составил 3770±130 лет с глубины 7 м). Эта дата относится к суббореальному периоду голоцена и может рассматриваться как время образования озера и приблизительная дата схода последнего оползня [3];

– прокаливание для определения зольности, которое позволило нам убедиться, что осадки сложены глинистыми и песчаными сапропелями. Стоит отметить, что в составе отложений преобладают (46,4...77,9 %) глинистые частицы размером < 50 мкм, алевроитовая фракция составляет до 12,57 %, а содержание песчаной фракции варьирует по разрезу толщи от 40 до 49 %;

– палинологический анализ спор и пыльцы растений с нескольких глубин позволил детализировать обстановку осадконакопления. Установлено, что климатические показатели на протяжении всего периода накопления

органоминеральных осадков были близки к современным условиям, но менее резко континентальными, сопоставимыми с показателями Приморья [7].

С помощью данных, полученных методом ICP-MS, и совокупностью перечисленных выше методов удалось выделить 6 геохимических групп, в каждой из которых элементы распределяются схожим образом по всей толще в зависимости от факторов среды (рис. 2):

- преимущественно биофильные (Ca, P) – отличаются повышенным содержанием на верхнем интервале 50...200 см, и равномерным распределением на отрезке 200...750 см;
- литофильные элементы (Na, K, Rb, Sr, Ba, Tl) с максимальным содержанием в интервале 730...740 см;
- литофильные элементы (Li, V, Ga, Zr), концентрация которых плавно увеличивается с глубиной;

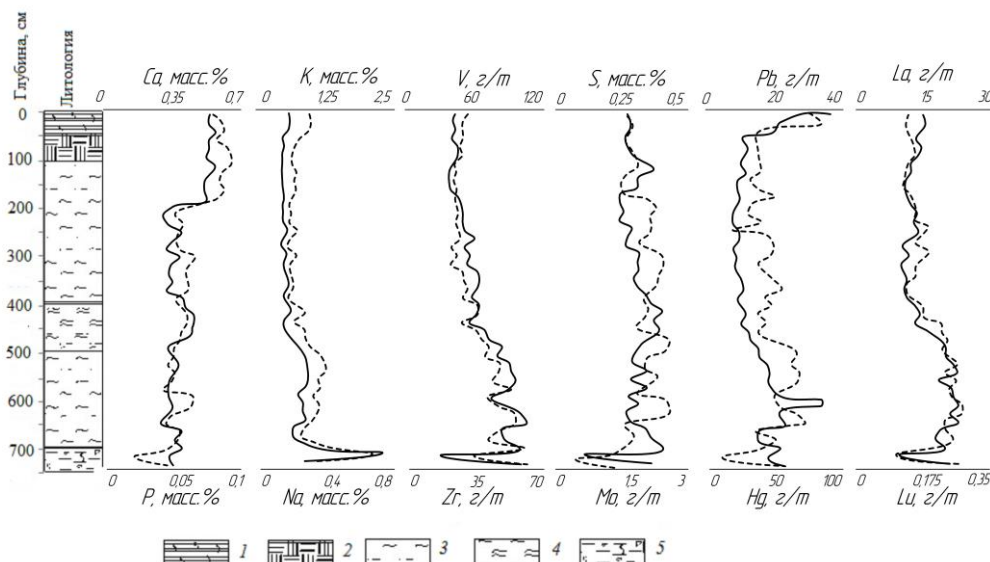


Рис. 2 Распределение содержаний отдельных элементов геохимических групп по разрезу залежи. Условные обозначения: сплошной линией обозначен элемент, который находится в верхней части графика, а пунктирной – в нижней. Литологическая колонка: 1 – темно-бурый обводненный пелитовый сапропель (0...50 см); 2 – буро-оливковый пелитовый сапропель (50...100 см); 3 – сапропель кремнеземистый (100...400 и 500...700 см); 4 – буро-оливковый грубо-пелитовый сапропель (400...500 см); 5 – сильно минерализованные отложения (700...750 см)

- преимущественно халькофильные элементы (S, Se, Mo, Zn, As, Cu), являющиеся индикаторами смены окислительно-восстановительной обстановки на отметках 230 и 430 см;
- техногенные элементы (Cd, Sn, Sb, Hg, Pb, Bi) с максимальной концентрацией в верхнем горизонте;
- редкоземельные элементы (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu) как наиболее информативные среди элементов-примесей для изучения геохимических процессов в осадочной петрологии.

Таким образом, изучив макро- и микроэлементный состав органоминеральных отложений урочища озера Песчаное в комплексе с другими методами можно получить важную геологическую, палеогеографическую и палеоклиматическую информацию, позволяющую проследить изменения природной среды в позднем голоцене на юге Дальнего Востока для понимания взаимосвязи между геохимическим составом отложений озер, бассейном водосбора и окружающей средой.

Автор благодарит за помощь в выполнении аналитических работ к.х.н. В.К. Карандашева (ИПТМ РАН), д.г.-м.н., проф. Т.В. Кезину (АмГУ), к.х.н В.И. Радомскую, к.г.-м.н. С.М. Радомского и к.б.н. Л.М. Павлову (ИГиП ДВО РАН). Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (грант № 12-05-31523).

Литература

1. Интерпретация геохимических данных: Учеб. пособие / Под ред. Б.В. Скларова. – М: Интермет Инжиниринг, 2001. – 288 с.
2. Клименко В.В., Климанов В.А., Кожаринов А.В. Динамика растительности и климата Амуро-Зейского междуречья в голоцене и прогноз их естественных изменений // Известия АН Серия Географическая. – 2000. – № 2. – С. 42–50.
3. Трутнева Н.В., Елманова В.С., Юсупов Д.В., Скрипникова М.И., Кезина Т.В. Оползни и их проявление на территории Амурской области // Вестник Амурского государственного университета. Серия: Естественные и экономические науки, 2011. – № 55. – С. 86–96.
4. Филатов А. Г., Онищук В. С., Алексеев И. А. Особенности природных систем глядово-оползневой рельефа юга Амуро-Зейской равнины // Учёные записки БГПУ. – Т. 19. – Вып. 1. Естественные науки. – Благовещенск, 2001. – С. 126–142.
5. Филатов А.Г. Геоморфологическая характеристика урочища «озеро Песчаного» // География Амурской области на рубеже веков: проблемы и перспективы. Тезисы докладов областной научно-практ.конф. – Благовещенск: БГПУ, 1998. – С. 31–34.
6. Филатов А.Г. О современном состоянии природных комплексов урочища озера Песчаного // Тезисы докладов итоговой научно-практ. конф. преподавателей и студентов: В 2 ч. – Ч. 2. – Благовещенск: БГПУ, 1998. – 134 с.
7. Yu Shao-Hua, Zheng Zhuo, Kershaw P., Skrypnikova M., Huang Kang-You. A late Holocene record of vegetation and fire from the Amur Basin, far-eastern Russia // Quaternary International, 2017. – Vol. 432. – Part A. – P. 79–92.